

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012853892 **Image available**

WPI Acc No: 2000-025724/200003

XRAM Acc No: C00-006631

XRPX Acc No: N00-019338

Thin film transistor monolithically integrated with organic
light-emitting diode

Patent Assignee: LUCENT TECHNOLOGIES INC (LUCE)

Inventor: BAO Z; DODABALAPUR A; KATZ H E; RAJU V R; ROGERS J A

Number of Countries: 029 Number of Patents: 005

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 962984	A2	19991208	EP 99303861	A	19990518	200003 B
JP 2000029403	A	20000128	JP 99148990	A	19990528	200017
KR 99088592	A	19991227	KR 9919164	A	19990527	200059
US 6150668	A	20001121	US 9887201	A	19980529	200101
			US 99391729	A	19990908	
TW 410478	A	20001101	TW 99104690	A	19990325	200117

Priority Applications (No Type Date): US 9887201 A 19980529; US 99391729 A
19990908

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

EP 962984 A2 E 9 H01L-027/15

Designated States (Regional): AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT
LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI

JP 2000029403 A 9 G09F-009/30

KR 99088592 A H01L-029/786

US 6150668 A H01L-033/00 Cont of application US 9887201

TW 410478 A H01L-029/04

Abstract (Basic): EP 962984 A2

NOVELTY - A light-emitting diode (LED) monolithically integrated with at least one thin film transistor (TFT) comprises an organic light-emitting active layer(s) between anode (216) and cathode, the TFT comprising an organic semiconductor layer (230) between source and drain contacts (225, 226) all on a single substrate.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for a process for forming the device above comprising sequentially forming TFT gate contact and LED anode, dielectric layer, organic semiconductor layer, source and drain contacts, organic light-emitting material and cathode on a substrate.

USE - As organic LED-TFT combinations (claimed) for flat panel displays

ADVANTAGE - Layers are easily formed and flexible in design and device configuration; preparation is economical.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - A cross-section of the integrated device is shown.

Anode (216)

Source and drain (225, 226)

Organic semiconductor layer (230)

pp; 9 DwgNo 2/3

Title Terms: THIN; FILM; TRANSISTOR; MONOLITHIC; INTEGRATE; ORGANIC; LIGHT;
EMIT; DIODE

Derwent Class: A85; L03; P85; U12; U13; U14

International Patent Class (Main): G09F-009/30; H01L-027/15; H01L-029/04;
H01L-029/786; H01L-033/00

International Patent Class (Additional): H05B-033/00; H05B-033/14;
H05B-033/26

File Segment: CPI; EPI; EngPI

DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

06443833 **Image available**

ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE AND MONOLITHICALLY INTEGRATED THIN-FILM TRANSISTORS

PUB. NO.: 2000-029403 [JP 2000029403 A]

PUBLISHED: January 28, 2000 (20000128)

INVENTOR(s): BAO ZHENAN

DODABALAPUR ANANTH

KATZ HOWARD EDAN

RAJU VENKATARAM REDDY

ROGERS JOHN A

APPLICANT(s): LUCENT TECHNOL INC

APPL. NO.: 11-148990 [JP 99148990]

FILED: May 28, 1999 (19990528)

PRIORITY: 87201 [US 9887201], US (United States of America), May 29, 1998 (19980529)

INTL CLASS: G09F-009/30; H01L-029/786; H05B-033/14; H05B-033/26

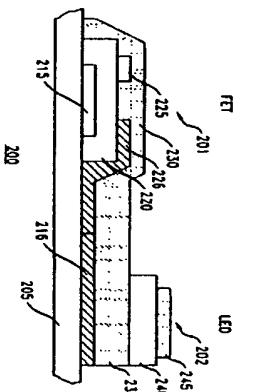
ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an economical and good efficient device by monolithically integrating thin-film transistors(TFTs) with light emitting diodes(LEDs) and forming active layers of the LEDs and the semiconductor layers of the TFTs of org. materials.

SOLUTION: The monolithically integrated org. TFTs and org. LEDs 200 are formed by first depositing a conductive layer on transparent substrate 205. The layer acts both as the gate 215 of the electric field effect (TFT) (FET) 201 and the anode 216 of the LED 202. Next, a dielectric layer 220 of the FET 201 is formed. After the conductive layer and dielectric layer 220 are formed on the substrate 205, the source electrode 225 and drain electrode 226 of the FET 201 or the semiconductor material 230 of the FET is deposited. Since the semiconductor material 230 is not used as a hole transfer body, the layer of a hole transfer body 235 is formed in order to obtain necessary characteristics. An electron transfer body/emitter layer 240 is deposited on the hole transfer body 235 and in succession, a cathode 245 is deposited to complete the LED 202.

COPYRIGHT: (C)2000, JPO

(1)特許出願公開番号	(2)特開2000-29403
(43)公開日 平成2年1月28日(2000.1.28)	(43)公開日 平成2年1月28日(2000.1.28)
(51)Int.Cl.	F 1
G09F 9/30	G09F 9/30
H01L 29/78	H01B 33/14
H05B 33/14	A
H01L 29/78	33/26
	613
	1
審査請求 未請求 請求項の数24 OL (全9頁)	テロード (参考)
(1)出願番号 特願平11-148990	(71)出願人 596092698 ルーセント テクノロジーズ インコーポ レーテッド
(2)出願日 平成11年5月28日(1999.5.28)	アメリカ合衆国 01914-0636 ニュージ ーシー、マレイ ヒル、マウンテン アサ エニュー 600
(31)優先権主張番号 0 9 / 0 8 7 2 0 1	(72)発明者 セナン ハオ アメリカ合衆国 07060 ニュージャーシ イ、ノース プレインフィールド、アバー トメント ジェージェ-8、ロック アヴ エニュー 1275
(32)優先日 平成0年5月29日(1998.5.29)	
(33)優先権主張国 米国(USA)	



(44) [発明の名称] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(51) [要約]

【課題】 本発明は、有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタを提供する。 【解決手段】 1ないし複数の導膜トランジスタが、発光ダイオードとともに複数の導膜トランジスタは、有機半導体層をもつ。デバイスは導膜トランジスタと発光ダイオードの基板上への作製を簡便化し、低価格作製技術を用いることにより、経済的に作製される。

(52) [請求項1] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(53) [請求項2] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(54) [請求項3] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(55) [請求項4] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(56) [請求項5] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(57) [請求項6] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(58) [請求項7] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(59) [請求項8] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(60) [請求項9] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(61) [請求項10] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(62) [請求項11] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(63) [請求項12] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(64) [請求項13] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(65) [請求項14] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(66) [請求項15] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(67) [請求項16] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(68) [請求項17] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(69) [請求項18] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(70) [請求項19] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(71) [請求項20] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(72) [請求項21] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(73) [請求項22] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(74) [請求項23] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(75) [請求項24] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(76) [請求項25] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(77) [請求項26] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(78) [請求項27] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(79) [請求項28] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(80) [請求項29] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(81) [請求項30] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(82) [請求項31] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(83) [請求項32] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(84) [請求項33] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(85) [請求項34] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(86) [請求項35] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(87) [請求項36] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(88) [請求項37] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(89) [請求項38] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(90) [請求項39] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(91) [請求項40] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(92) [請求項41] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(93) [請求項42] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(94) [請求項43] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(95) [請求項44] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(96) [請求項45] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(97) [請求項46] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(98) [請求項47] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(99) [請求項48] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(100) [請求項49] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(101) [請求項50] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(102) [請求項51] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(103) [請求項52] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(104) [請求項53] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(105) [請求項54] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(106) [請求項55] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(107) [請求項56] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(108) [請求項57] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(109) [請求項58] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(110) [請求項59] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(111) [請求項60] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(112) [請求項61] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(113) [請求項62] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(114) [請求項63] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(115) [請求項64] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(116) [請求項65] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(117) [請求項66] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(118) [請求項67] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(119) [請求項68] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(120) [請求項69] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(121) [請求項70] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(122) [請求項71] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(123) [請求項72] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(124) [請求項73] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(125) [請求項74] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(126) [請求項75] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(127) [請求項76] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(128) [請求項77] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(129) [請求項78] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(130) [請求項79] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(131) [請求項80] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(132) [請求項81] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(133) [請求項82] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(134) [請求項83] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(135) [請求項84] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(136) [請求項85] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(137) [請求項86] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(138) [請求項87] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(139) [請求項88] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(140) [請求項89] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(141) [請求項90] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(142) [請求項91] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(143) [請求項92] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(144) [請求項93] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(145) [請求項94] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(146) [請求項95] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(147) [請求項96] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(148) [請求項97] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(149) [請求項98] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(150) [請求項99] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(151) [請求項100] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(152) [請求項101] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(153) [請求項102] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(154) [請求項103] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(155) [請求項104] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(156) [請求項105] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(157) [請求項106] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(158) [請求項107] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(159) [請求項108] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(160) [請求項109] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(161) [請求項110] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(162) [請求項111] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(163) [請求項112] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(164) [請求項113] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(165) [請求項114] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

(166) [請求項115] 有機発光ダイオードとモノリシックに集成化された導膜トランジスタ

発光ダイオード及び薄膜トランジスタに係る。本発明はまた、そのデバイスの作型プロセスに係る。

[0002] [技術背景] 能動層として有機物層を有する発光ダイオード(LED)は、フラットパネルディスプレイ用に開発されてきた。有機薄膜を有するLEDは、そのようなデバイスは積層基板上に作製する必要がなく、そのようなデバイスの製造価格が低く、デバイスが低電圧で動作するため、省エネルギー効率が高いためである。従って、LEDはこれまでにくく、堅く、柔軟性があり、低価格なフラットパネルディスプレイを作製する上で、魅力的である。

[0003] 薄膜トランジスタ(TFT)は積層ディスプレイ中のスイッチング要素として、用いられてきた。ワード・シート(Wu. C.)らにより、「柔軟で軽い金属箔基板上への有機LED及びアモルファスSIT TFTの集成化」、アイイーイーイー・エレクトロン・デバイス・レターズ(IEEE Electron Device Letters)第18:12巻、609-612頁(1997)に述べられているように、能動・母体発光(FET)パラットパネルディスプレイを作るために、TFTとLEDを集積化することが望ましい。ワード・シートの論文に述べられているデバイス10か、図1に描かれており、TFTとLED11とTFT12の両方が、ステンレススチール基板13上に形成されている。TFTは基板13上に被覆層14を堆積することにより、形成される。クロムゲート15が基板上に形成され、その上に別の絶縁層16が形成される。

[0004] アンドープのアモルファス水素化シリコンが絶縁層16上に形成され、その上にn+アモルファス水素化シリコン層17が形成される。クロムソース/ドライン接続19がドープシリコン層18上に形成される。TFTが作製された後、ソース/ドライン接続19上に白金電極21を堆積させることにより、LED11が形成される。ソース/ドライン接続19と白金電極21上に、発光ボリマ層22を形成する。発光ボリマ層22と陰極(二重層Mg:Ag(10:1)/ITO)23を、発光層の表面に形成し、配置する。

[0005] ワード(Wu.)らはプラスチック基板上に集積化したTFTとLEDを生成する利点を述べている。しかし、ワード(Wu.)らは更に、そのようなデバイスは何か難しいと述べている。ワード(Wu.)らにより述べられている柔軟デバイスは、本質的に最初に基板上にTFTを形成し、続いてLEDを形成することを必要とする。

[0006] 有機層を有するLEDを駆動するTFTが最もいいことについても、ハタリス、エム(Hatai i s, M)らにより、「ポリシリコンTFT能動母体有 50 プロセスに係る。

機ETLディスプレイ”、エス・ピー・アイ、イー(SPIE)、第3057巻、277-286頁(1997)に述べられている。ハタリス(Hatai s)らにより述べられているTFT構造は、ガラス基板上に形成されたドープ多結晶シリコンソース及びドレイン領域をもつ。ゲート誘導体材料は上に多結晶シリコンが形成された基板を、電極を含む雰囲気中で、1000℃に加熱することにより形成された二酸化シリコンである。ゲートは導入した多結晶シリコンである。二酸化シリコン層がTFTデバイス上に形成され、不活性層を負うソース及びドレン領域までエッチングされ、アルミニウムで覆された。接触部を有する。不活性層の最上部に形成されたデータラインは、バターン形成されたアルミニウムである。不活性層化物の別の層がアルミニウム上に形成され、画面接触強度のために中にエッチングされた貫通路を有する。バターン形成されたインジウム・スズ酸化物(ITO)層を、不活性層上に形成する。能動有機材料を、ITO上に形成し、その上に最上部電極を形成する。

[0007] ハタリス(Hatai s)によって述べられているデバイスと異なり、具体的には、作製が難しい。別の層が高純度ITOと貫通路を形成するために、多くのソリグライア及びエッチング工程を必要とする。[0008] 従って、簡単なプロセスを用いてLED及びTFTが形成されるモノリシックに集積化されたLEDとTFTが望ましい。

[0009] [本発明の要約] 本発明は薄膜トランジスタ(TFT)が発光ダイオード(LED)とともに集積化されたデバイスに係る。LEDは陽極と陰極にはされた能動材料(すなわち、電子又は正孔の輸送がその中で起るか、電子/正孔再結合がその中で起る材料)の層又は複数の層を有する。陰極は導電性接觸で、それは電子を能動層中に注入する。陽極は導電性接觸で、それは正孔を能動層中に注入する。TFT中では、半導体層も電子を正孔の輸送が起る。従つて、TFTの半導体層も能動層とよばれる。本発明において、LEDの能動層及びTFTの半導体層の少くとも1つは、有機材料である。

40

[0010] これらの中には、半導体材料の層が、容易に形成できるから、これらの材料はデバイス設計の点及びプロセスの観点の両方から、有利である。従つて、これらの材料が集積デバイス中に用いられた時、多くの異なるデバイス形態が可能である。更に、そのようなデバイスを形成するのに各種の異なるプロセス技術が使用できる。プロセス技術の選択に柔軟性が生じる。本発明は、構造及び微細システム”、トピックス・イン・カレント 50

[0011] もし、デバイスが光がLEDから基板を通して放射されるような形態なら、基板は透明でなければならぬ。ガラス基板又は透明なプラスチック基板が適切と考えられる。もし、基板がポリエチレン又はポリイミド基板のような透明なプラスチック基板であると、そのような基板は低価格で、耐久性があり、柔軟で堅く、堅く、柔軟性があり、低価格なフラットパネルディスプレイを作製する上で、魅力的である。

[0012] 発光が基板を通して行われるような本発明の実施例において、透明な基板上に直接形成されたLEDデバイスの陽極も、透明である。透明な透明陽極材料の例は、インジウム・スズ酸化物(ITO)のよう透明な導電性金属酸化物である。有機TFTのゲート接觸はまた、透明基板上に直接形成される。能動有機層を有するTFTのゲート接觸に適した材料は、やはり当業者にはよく知られている。適切な材料の例には、金、アルミニウム及び白金のような真空蒸着金属が含まれる。ボーリニアリン、ボリ(3,4-(エチレンジオキシ)チオフェン)及びボリビロールのような可溶性導電性ボリマー、適切と考えられる。銀、インク及びグラフィトイント接觸と有機ELの陽極が同じ材料で、両方が、1回の焼成工程と1回のソリグライア及びプロセス工程を用いて形成できるなら、有利である。従つて、LED陽極が透明な金属酸化物である本発明の実施例において、もしへ10ト接觸が同じ透明金属酸化物なら有利である。

[0013] [0014] 能動層の層が、ゲート接觸上に形成される。有機TFTデバイスで用いるに適した能動材料は、良く知られており、すべて適切と考えられる。適切な材料の例には、二酸化シリコン(SiO₂)、及

び

40

コ

ン

ニ

ウ

ム

8-

ヒ

ド

オ

キ

シ

キ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

イ

エ

ト

ア

る。この点に関して、両方のデバイスが、スクリーン印刷又はインクジェット印刷といった印刷技術により、基板上に堆積される材料を用いて形成されるなら有利である。

サ。）導電層は均一に堆積させた層の選択された領域を除去するため、エッチャントを印刷するか、除去できるマスクとともにエッチャントを用いて、パターン形成される。別の実例において、導電層はレジストを印刷するか、層のある部分をエッチャントから保護するバーナン形成された材料が生じるように、その後バーナン形成されるエネルギーで規定される。別の実例では、基板を被覆することによって、バターン形成される。別の実例において、バターン形成は露式バターンを印刷するか、レジスト層を規定するために使用できる固着促進／抑制バーナンを印刷することにより、行える。また、バターン形成は基板上への金属の無電界堆積に対し、強誘又は開始剤

材料2-3-0を堆積させる、図2は本発明の実施例を示し、この場合FETデバイスの半導体材料層が、FETのソース及びドレイン電極が形成された後、形成される。図3は本発明の実施例を示し、この場合FETデバイスの半導体材料層は、FETのソース及びドレイン電極が形成される前に、図2に描かれた形態は、導体層がバーナー形に形成せやすく、接触部に後づけた形態の半導体接続部が影響を与えないとため、有利である。しかし、図3中の形態是有利である。なぜなら、最上部接触部により、電気的な相互接続に良好な界面ができる、半導体と最上部接触部の界面は改善された電気的な相互接続のために、(もし必要なら)より容易に修正される。

ム、ジュイ (Lauvin danum, J.) からにより、“アントラジチオフェンの合成、モフォロジー及び純界効果移動度”、“ジャーナル・アメリカン・ケミカル・ソサイエティ (J. Am. Chem. Soc.) 第120巻、664-675頁 (1998) に述べられている。この文献は参考文献として、ここに抜き出されている。適當なベンゾジチオフェンについては、ラクインダヌム (Lauvindanum) などにより、“半導体ビルドイングブロックとしてのベンゾジチオフェン類”、アンドパンス・マテリアル (Adv. Mater.) 第9(1)巻、36-39頁 (1997) に述べられている。この文献は参照文献として、ここに含まれる。

題といつのは、デバイスの部分(たとえばドライバーのソース、トランジistor、LEDの駆動材料、電極及び陰極)の相互配置である。本発明において、材料及びプロセスはTFT及びLEDがモノリシックに集成されたデバイスについて述べる。更に上、材料やプロセスは具体的なデバイス構形に因して述べる。しかし、本発明たとえばニッケル又は鋼電極に対しても、ハフマン触媒、金電極に対しては、金コロイドによって成る。所望のパターン中に導電性を堆積させることによって成る。なぜなら、所望のパターンを得るために、層の一部を除去する必要性がないことになり、従って導電性材料が効率良く使えるからである。

[0027] 電極が基板上に印刷される本発明の実施において、最初に半導体材料を堆積させるのが有利である。なぜなら、印刷された電極はしばしば比較的厚く、電極上に堆積させた能動材料を用いるP-E-T中で用いるのに適さない。電極用の材料は、導電性が良く、誘導性が力学的に而り、「たとえそらは隕石が材料を

例ある。D-I-R-O-A-N-T、これでは4ないし8、Rは5が4ないし6のC_nH_m、RUD-I-R-アントラジチオフェン(ここでRはC_nH_m)のようある組の上述の材料は、クロロベンゼン及び1、2、4-トリクロロベンゼンのような芳香族化合物を含むる組の溶液組中で、有機の溶媒組をもつ。從つて、これらの材料はスル

20 は、TFTのソース及びドレイン接触は、絶縁性材料層又は半導体材料層上に形成できる。いずれの形態をもつTFTデバイスも、適切に動作するであろう。

[0.02.1] 図2を参照すると、本発明の一実施例において、モノリシックに集成された有機TFT及び有機LED 200が、以下の工程で形成される。導電層を最初に透明基板 205 上に堆積させる。プロセスを簡略化するために、この層は電界効果 TFT (FET) 201 のゲート 2-1 及び LED 202 の陽極 216 の両方として働くため、有利である。この層は FET ゲート 2-1 として働かせるため、低抵抗 (約 1.0⁻³ Ω·cm 以下) の材料で作られる。層はまた、LED 202 の陽極

[0.02.4] 材料のエッチング及び除去を必要とする除去プロセスの場合、TFTデバイスの絶縁層としても、簡便なレジスト層を用いる作製プロセスを用いる利点がある。たとえば、感光性ポリイミドの薄い印刷された層は、レジスト層として使用できる。下の導電層をバーナー形成するためレジストマスクとしてポリイミド層を用いた後、マスクは FET 201 の絶縁層 220 として、基板上に残る。

[0.02.5] 次に、FET 202 の絶縁層 220 が形成される。この層により、FET ゲートが電極から電気的に分離される (約 1.0⁻³ F/cm² 以上の容量)、絶縁層 220 は FET の底面 (すなわち 40 ポルト以下)

さない溶媒中に存在する必要がある）、かつ印刷法とともに用いるのに適する（たとえば、ある種の印刷技術の場合、それらは溶媒で処理できる必要がある）必要がある。電極と能動材料間の界面の特性は、FET の評定ができる動作を可能にするものである必要がある。ある種の実施例において、界面の特性は電極と能動材料間の界面らしい特性を有する界面層を形成することにより、改善される。これらの条件を満す電極の例には、懸濁液から堆積させた導電性炭素 溶液から堆積させたポリアクリル、導電性繊ベースト及び先に述べた材料が含まれる。

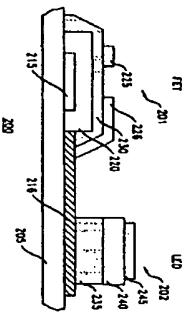
[0028] 図2を参照すると、電極2.2.5及び2.2.6

と 20 ピン接続、銛造及び印刷により、基板上に堆積できる。これらの半導体材料を有するFET及びそのようなデバイスの作製については、カツツ、エイチ（Katz, H.）らにより、「延伸かつオキサル酸鉄 α 、 α -ジカルボニルオクタヘドロオリゴマレイン酸及び世界効果移動層の構成元素間生成物成膜器の強化及びChemists基板上の堆積」、ケミカル・マテリアル（Chemical Materials）、第10巻、第2号、633-638頁（1998）に述べられている。この文献は多頭観察と、してここに含まれる。これらの化合物は他の波相より低いオフ導電率及び高い移動度を有する薄膜に鈎道でき、それによってより高いオン/オフ比をもつ薄膜が生成でき、

材料は必要な特性をもつP-E-Tを生じる特性をもつ必然的である。ほんどの用途に対し、 $1.0 \text{ cm}^2 / \text{Vs}^{1/2}$ 上の移動度及び 1.0 以上のオン／オフ比（及び 10^4 / cm 以下の導電性）で十分である。半導体層 2.30μ リース 2.25 とドライエン 2.26 電極の間の狭い領域中ののみ存在する必要があるが、LED 2.02 用の正孔輸送体 2.35 としても働く半導体材料を選ぶと有利である。100 2.91 そのような材料の例には、以下のp型半導体材料が含まれる。オリゴチオフェン（すなわち、 $-R-\alpha-nT$ 、ここで、 $n=4$ ないし 8 、 $T=2$ 、-チオフェニジイル、 R は $n=0$ ないし 1.8 のC _{n} かC _{n} H _{$2n+1$} O _{n} 、H _{n} である。ここで、 $z+y=4$ ないし 1.7 で、 y はゼロ以上、 z は 2 以上の整数である）；ベンゼン；D _{1} -R-アントラジチオフェン（ここで、Rは先に述べたもの）；ビス-ベンゾジシテルフェン及びフロシアニン共役体混合物。ここで、共体は銀、亜鉛、スズ又は銅、又は水銀である。適当な量のアントラジチオフェン半導体については、ラクリンタマ

[0.0311] 図2に示されるように、この実験例における半導体材料は、FET 20.1 領域及びLED 20.2 領域の両方の上に均一に堆積され、バーダン形成は必要なない。もし、半導体材料2.3.0をバーダン形成する必要があるなら(図3)、材料は印刷でき、材料は導電体及び電極材料と両立する溶媒中に、溶解することが好みしい。アルキル群が約2ないし約10の成形原子であるボリ(3-アルキルチオフェン)は、これらに要件を満たす。図4は、そのようなNFTD-デバイスについて、パラメータの選択。そのようなNFTD-デバイスにより、「高い移動度を有する導電性電界効果トランジスタ用の可塑加工が可能な部分正則ボリ(3-ヘキシルチオフェン)」、アブライド・ファイジックス・レーダー(A.P.D.I. Physic Limited.)、第69卷、第26号、4108-4110頁(1996)に述べられている。この文献は参照文献として、ここに含まれる。このボリマは、それが連続した薄膜、従ってデバイス間の均一性を生じるため、有利である。

[図3]



フロントページの組み

(1)発明者 アナンス、ドダバラブア

アメリカ合衆国 07946 ニュージャーン
イ、ミリントン、ヒルトップ ロード 62

(2)発明者 ハワード、イーダン カット

アメリカ合衆国 07901 ニュージャーン
イ、サミット、パトラー パーケウェイ

135

(1)発明者 ガエンカラム レディ ラジュ

アメリカ合衆国 07974 ニュージャーン
イ、ニューブロウイデンス、プリンストン

ドライブ 49

(2)発明者 ション、エー、ロジャース

アメリカ合衆国 07974 ニュージャーン
イ、ニューブロウイデンス、アパートメン
ト 1 シー、スプリングフィールド アバ
エニュー 1200